

## RAFAEL PAMPILLON OLMEDO

### La problemática económica y medio ambiental de las aguas municipales catalanas

---

#### 1. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que tiene planteados la Generalitat de Cataluña es el de la escasez y contaminación de las aguas continentales<sup>1</sup>. Ello se debe principalmente a "l'elevada industrialització i utilització agrícola pecuària i urbana que fa que els nostres ecosistemes aquàtics continentals siguin especialment susceptibles d'esser degradats i malmesos"<sup>2</sup>. Para resolver este problema, al igual que para resolver cualquier otro que haga referencia al deterioro del medio ambiente, son necesarios, aunque no suficientes, criterios económicos de evaluación.

También son precisos los enfoques de otras ciencias, como la química o la biología, que permiten conocer los problemas en toda su extensión y profundidad ya que indican las repercusiones que sobre el equilibrio ecológico tienen los vertidos contaminantes. Por tanto, los problemas de medio ambiente, al afectar a varias disciplinas, pueden ser analizados desde muchos puntos de vista, entre ellos el económico<sup>3</sup>, y así y para el caso de los ríos catalanes "les opinions, que s'hauran de decidir molt aviat, han de determinar, per exemple, l'ordre de prelació entre els diversos usos de l'aigua (ús pel consum, pesca, aquicultura, utilit-

\* Cátedra II de Política Económica de la Universidad de Barcelona.

1. Puede verse entre otras muchas publicaciones: CIMA y Presidencia del Gobierno. Subsecretaría de Planificación. *Medio ambiente en España. Informe general*. Madrid, 1977.

2. Universitat de Barcelona: *Propostes per a l'ordenació de l'espai no urbanitzat i per la gestió dels recursos naturals adaptades a les necessitats dels països catalans*. Alsina. Barcelona. 1977, pp. 17 y 18.

3. Un análisis interesante sobre las implicaciones económicas de los problemas de medio ambiente puede verse en Armando Villamil y Gumersindo Ruiz: *Criterios socio-económicos y de elección pública en los análisis del medio ambiente*. Ponencia presentada en el CIFCA. Madrid. 6/10 de octubre de 1980.

zació turística i recreativa, etc.)”<sup>4</sup>. De ahí que la mayoría de autores mantienen que en este tipo de problemas, multipolares y de elección entre alternativas políticas, la política económica como ciencia y como praxis desempeña un papel importante en su resolución<sup>5</sup>.

El enfoque económico de los problemas de contaminación surge por la aparición de una serie de costes sociales o externalidades que no son tenidas en cuenta por las empresas y las familias a la hora de tomar sus decisiones económicas de producción. De ahí que en muchas ocasiones las autoridades económicas tengan que conciliar los intereses individuales con los intereses generales de la colectividad, llegando a un “delicado ajuste entre bienestar particular y el bienestar público cuyo análisis se presenta cada vez más como un tema central de la macroeconomía”<sup>6</sup>. En este sentido son varios los autores que han intentado cuantificar los gastos de control de la contaminación o compararlos a otras cifras macroeconómicas; el profesor Colin Clark ha comentado que “el costo de una eliminación total de toda clase de contaminación en los Estados Unidos ha sido calculado por la Junta para la Calidad del Medio Ambiente de ese país en el 1 % del PNB”<sup>7</sup>.

Aunque normalmente los residuos de todo tipo aumentan proporcionalmente más que el crecimiento del producto, es de esperar que las economías de escala<sup>8</sup> y las mejoras tecnológicas abaraten considerablemente los costes del tratamiento y de gestión de la contaminación. En esta misma línea, análisis a nivel microeconómico indican que el coste de la depuración industrial representa el equivalente al 5 % del pago de los salarios<sup>9</sup>. También en otro orden de cosas, la lucha contra la polución del aire en las grandes concentraciones urbanas, ha supuesto no sólo la declaración de zonas afectadas (smokeless-zones) siguiendo el ejemplo de Inglaterra desde 1956, sino también grandes inversiones económicas para resolver por medio eficaces la defensa del aire vital y los problemas de insalubridad.

4. Universidad de Barcelona. Op. cit., p. 15.

5. La política económica juega un papel fundamental a la hora de: “establir entre alló que cal explotar i alló que es vol conservar, i atés que conservar costa diners, és absolutament prioritari decidir quin preu s'està disposat a pagar per tal de tenir les aigües netes, o per utilitzar les platges, o per explotar les riqueses, per exemple. Aqueste són, fonamentalment, opcions polítiques i econòmiques, que ha de prendre del Govern”. Universitat de Barcelona, op. cit., p. 15.

6. Banco Urquijo. Servicio de Estudios en Barcelona: *Control de la polución y descentralización: las empresas de la Tordera*. Editorial Moneda y Crédito. Madrid, 1977, p. 3.

7. COLIN CLARK: *El aumento de la población*, Magisterio Español, Madrid, 1977, p. 129.

8. Sobre economías de escala en gestión del medio ambiente, puede verse: Diputación Provincial de Barcelona: *Los residuos sólidos urbanos. El tratamiento de basuras y su impacto ambiental*. Barcelona, 1977.

9. JOSEP C. VERGES: *Lágrimas de concodrilo en el Llobregat*, Destino, núm. 2. 132, agosto de 1978, p. 17.

Todo lo expuesto nos va indicando que, junto con la base biológica, médica o ecológica de los problemas de medio ambiente, se precisa un planteamiento económico que cuantifique los costes de mantener limpio el aire, el agua, el suelo, etc.<sup>10</sup>. En la medida en que el control del medio ambiente se convierta en un objetivo de la política económica<sup>11</sup>, porque forme parte de los intereses de los individuos de una colectividad, habrá un conjunto de alternativas cuantificables que permitan una elección política para resolver un determinado problema. Para terminar esta breve introducción, me parece necesario señalar que la contaminación de los ríos es una parte de un problema más global: el deterioro del medio ambiente; por tanto, no puede ser analizado este problema de forma individual sino dentro del sistema ecológico total donde la "deforestació, les explotacions mineres i d'àrids, la implantació d'abocadors d'escombreries i la urbanització incontrolada poden produir pol·lució i poden determinar l'exhauriment dels recursos hídrics"<sup>12</sup>.

## 2. LOS PROBLEMAS POLITICOS DE LOS RECURSOS HIDROLOGICOS

Junto con economistas, políticos, biólogos y ecólogos que mantienen una opinión y una postura equilibrada de política ecológica, existen otros que si bien muestran una actitud crítica esta es poco constructiva o inoperante. En esta última línea se encuentran dos tendencias políticas opuestas: una que defiende que no existen ni existirán nunca problemas de deterioro del medio ambiente; la otra, en el extremo opuesto, viene propagando lo que se denomina "ecología truculenta". Los partidarios de la primera señalan que la preocupación por el tema no es más que un disfraz político manejado por ciertas ideologías para frenar el desarrollo económico y el progreso de los pueblos y de alguna manera defienden "la idea massa generalitzada que els rius, els llacs, els aiguamolls i la mar, son clavegueres naturals a les quals es poden abocar tota mena de dexalles"<sup>13</sup>.

Los seguidores de la segunda tendencia, si bien muestran una preocupación grande por el tema ambiental despertando la conciencia de los

10. Un análisis económico para el caso de la lucha contra la contaminación del agua puede encontrarse en: SMEERS y TYTECA: "Analyse économique de la lutte contre la pollution de l'eau", *La Tribune du Cebedau*, núm. 399. Febrero 1977, pp. 85-97.

11. Se va observando una tendencia cada vez mayor en la ciencia de la política económica, a considerar el control del deterioro del medio ambiente como un objetivo final de política económica, como puede ser, por ejemplo, el pleno empleo o el equilibrio de la balanza de pagos.

12. Universidad de Barcelona. Op. cit., p. 18.

13. Universidad de Barcelona. Op. cit., p. 15.

políticos y grupos sociales, se limitan a denunciar hechos superficiales sin una cuantificación económica ni un planteamiento científico que dé soluciones operativas a los problemas que nos atañen. Confeccionan, además, una serie de previsiones catastrofistas sobre la naturaleza y la evolución del mundo, que tienen que rehacer de continuo al ser refutadas por los hechos.

La historia nos muestra que muchas predicciones económicas han fracasado estrepitosamente por no haber contemplado en sus modelos variables económicas y extraeconómicas que han condicionado de forma muy importante el desenvolvimiento de la economía y, por tanto, los cuadros macroeconómicos. Pero si la capacidad de predicción de los economistas es dudosa, no menos incierta es la actividad profética de los biólogos. Un ecologista de prestigio mundial como el profesor Margalef ha confesado: "No em faig moltes il·lusions sobre la capacitat de predicció dels ecolegs. Entenc que el que es pot predir no té interès i el que realment seria important, no es pot anticipar"<sup>14</sup>.

Es preferible, por tanto, preocuparse de estudiar las soluciones políticas a los problemas concretos actuales que tenemos planteados en vez de ocuparnos en los problemas a largo plazo. Ello no quiere indicar que haya que ver la tierra desde la perspectiva de un cow-boy con un horizonte ilimitado ante él; hay que concebirla, tal como ha señalado el profesor Boulding, como una nave espacial cerrada: todo lo que necesita ha de sacarlo de sí misma; los desechos ha de guardarlos en la misma nave<sup>15</sup>. La existencia de problemas hidrológicos a corto y medio plazo no puede ser causa de una visión catastrofista. El total de los ríos del mundo suministran siete millones de litros por persona al año, mientras que el consumo de un ciudadano norteamericano (incluyendo la industria aunque excluyendo la agricultura) es de ciento cincuenta mil litros por persona/año<sup>16</sup>. Existe por tanto en el planeta una abundancia de agua potable considerable ya que es 140 veces mayor que las necesidades. Si además el agua utilizada es reciclada y vuelta a utilizar, y los vertidos urbanos debidamente tratados son aprovechados para usos agrícolas<sup>17</sup>, se puede concluir que en líneas generales la oferta mundial de agua es prácticamente ilimitada. Ello no quiere decir que no existan problemas de falta de agua, pero estos problemas están localiza-

14. RAMON MARGALEF: *La contaminació en un context ecològic general*. Congrés de Metges i Biòlegs de llengua catalana. Reus 1980, 2ª ponencia, p. 5.

15. KENNET E. BOULDING: *Desarrollo económico y contaminación ambiental*. Cid. Editor. Caracas, 1977.

16. COLIN CLARK: Op. cit., p. 77.

17. MARIANO SEOANEZ: *Aprovechamiento y tratamiento agrarios de las aguas residuales urbanas*. INIA. Madrid, 1978. Hay que indicar que en Cataluña, la corporación municipal Vilaseca-Salou ha realizado en 1980 un plan, junto con el IRYDA, para destinar aguas residuales para usos agrícolas.

dos en las grandes concentraciones urbanas e industriales.

Una visión global (no puntual) de los problemas ecológicos del mundo desde el punto de vista económico resulta positivo y esperanzador<sup>18</sup>. Pero los problemas concretos exigen profundidad en el análisis, instrumentación técnica y presupuestaria y un cierto consenso político en las soluciones. Por tanto, una visión superficial de los problemas ecológicos y de contaminación no es suficiente. Hay soluciones que no son las que saltan a la vista, que surgen del análisis ponderado de las alternativas políticas y técnicas que ofrece una determinada colectividad. Dar soluciones viables y operativas a los problemas del medio ambiente es una actitud política responsable e inteligente que poco a poco irá eliminando los tradicionales lamentos que inundan las páginas de la bibliografía sobre el tema de un pesimismo destructivo e inoperante que ve por todas partes ilegalidad, fraude, ineficacia y retorcidos intereses de grupos de presión<sup>19</sup>.

### 3. EL PROBLEMA ECONÓMICO DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS FLUVIALES DE CATALUÑA

Tres son los factores que muestran que Cataluña tiene uno de los problemas de contaminación de aguas continentales más graves de España: los vertidos industriales, los vertidos urbanos y la escasez de agua. En primer lugar Cataluña tiene una de las mayores concentraciones urbanas e industriales de la Península; además, la concentración industrial catalana se realiza precisamente en sectores económicos que tienden a producir mayores contaminaciones en los cauces de los ríos. En cuanto a la concentración de la población catalana en grandes urbes, hay que lamentar la lentitud con que se han puesto en marcha los sistemas de saneamiento de las aguas residuales urbanas, debido a la falta de recursos económicos que se precisan para la realización de las fuertes inversiones necesarias para depurar los vertidos. El tercer factor importante son los escasos recursos hidráulicos que posee Cataluña, que en más de un 90% proceden de la cuenca del Pirineo Oriental, cuenca que en estos momentos se encuentra en varios de sus puntos excesivamente aprovechada, es decir, saturada.

18. Ver COLIN CLARK: Op. cit. Capítulo I: Recursos y alimentación.

19. Pueden verse entre otros estudios que ofrecen soluciones positivas: K.R. VAILLANT: *Protection de la qualité des eaux et maîtrise de la pollution*, París, 1973.

a) *La concentración industrial y urbana*

Los problemas de medio ambiente van unidos al desarrollo industrial y no cabe duda de que Cataluña, precisamente por tener uno de los índices industriales mayores de España, tiene también uno de los problemas más graves de contaminación. Además, el desarrollo económico catalán ha provocado fuertes desequilibrios comarcales dentro de la región, que fundamentalmente proceden de las fuertes concentraciones poblacionales en la Región I.

La concentración de la industria en España en las zonas del Norte (País Vasco y Asturias) y Cataluña data ya del siglo XIX. En esa época "y dentro de la propia Cataluña se había constituido una clara diferenciación entre la Ciudad Condal y el resto de la región, sólo compensada ligeramente por la localización de las industrias textiles a lo largo de las corrientes fluviales que le proporcionaban el agua y la energía necesaria"<sup>20</sup>. En épocas pasadas, la concentración industrial tenía enormes ventajas debido a ciertas economías de aglomeración y a los elevados costes del transporte; se unía a ello la prioridad que tenía el crecimiento del producto sobre cualquier otro objetivo de política económica. Actualmente, la concentración industrial alrededor de Barcelona está provocando una serie de problemas de medio ambiente cuyo factor principal es la escasez y la contaminación del agua.

El cinturón industrial de Barcelona posee más del 70% de la inversión industrial de Cataluña y en esta área se están creando más del 75% de los nuevos puestos de trabajo<sup>21</sup>. La Región I<sup>22</sup> y la zona industrial de Tarragona tienen problemas de contaminación y de escasez de agua muy superiores comparativamente al de otras comarcas de Cataluña, y por esta razón se encuentran catalogadas entre las que sufren mayores deterioros de medio ambiente en España. Las diferencias interregionales e intercomarcales, unido a los graves problemas de medio ambiental, justifican el que en estos últimos años se haya "suscitado la necesidad de prestar atención al mejoramiento de la calidad de vida tanto, al menos, como al crecimiento de la producción"<sup>23</sup>.

Un indicador que muestra la gravedad del problema en Cataluña es el de la localización geográfica de las empresas de ingeniería que prestan servicios de contaminación; un análisis en este sentido para toda Es-

20. ANGEL RODRIGUEZ y RAMON D'ALOS-MONER: *Economía y territorio en Cataluña*. Banca Mas Sardà. Barcelona 1978.

21. Ibid. pp. 62 y 230.

22. La Región I está compuesta por las comarcas del Baix Llobregat, Barcelonés, Maresme, Vallés Occidental y Vallés Oriental.

23. ANGEL RODRIGUEZ y RAMON D'ALOS MONER: Op. cit., p. 43.

paña<sup>24</sup> muestra que un 37% de estas empresas están ubicadas en Cataluña, mientras que otro estudio<sup>25</sup> realizado para empresas de ingeniería españolas constata que sólo el 17% de las mismas estaban situadas en la región catalana.

En cuanto a los vertidos urbanos, hay que destacar que Cataluña tiene una densidad de población dos veces y media superior a la española. Ello se debe, en buena parte, a la fuerte inmigración sufrida a lo largo de este siglo y que fue necesaria para la obtención de los altos niveles de producción industrial en las últimas décadas. A ellos se une el hecho de que el 50% de la población catalana vive en ciudades mayores de 100.000 habitantes.

La concentración urbana en grandes ciudades se produce porque "una ciudad grande proporciona a las empresas ventajas para encontrar con facilidad mano de obra cualificada y servicios auxiliares de todo tipo; permite tener próximo un amplio marco de consumo, mejores comunicaciones, facilidades de captación de capital, información rápida y fácil. Las familias, por su parte, encuentran en la ciudad mayores oportunidades de empleo, salarios más altos, comercio diversificado, más y mejores servicios de todo tipo e igualmente gozan de la existencia de bienes públicos en proporción superior a la de las áreas rurales. La contrapartida de todas estas ventajas se encuentran en la existencia de unas deseconomías de escala: mayores impuestos, congestión de tráfico, mayores desplazamientos residencia— trabajo, costes de contaminación, precios superiores en muchos casos, etc."<sup>26</sup>.

En Cataluña existe por tanto una macrocefalia que provoca un desequilibrio poblacional y que exige unos importantes suministros de agua concentrados en la Región I, es decir, en Barcelona y sus contornos donde habita casi un setenta por ciento de la población catalana.

## b) *La escasez de agua*

Para comprender la problemática de la escasez de agua en Cataluña, es necesario indicar el enorme desequilibrio existente entre las dos cuencas que suministran agua a la Región: la cuenca del Ebro y la Cuenca del Pirineo Oriental. Los recursos hidráulicos utilizados en Cataluña proceden en más de un 90% de la cuenca del Pirineo Oriental y

24. Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona: *Anticontaminación*, Barcelona, 1980.

25. RAFAEL PAMPILLON: *La política tecnológica. Una aplicación al caso de España*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, 1979.

26. ANGEL RODRIGUEZ y RAMON D'ALOS MONER: Op. cit., pp. 52 y 53.

ello se debe a que las provincias de Barcelona, Gerona y la mayor parte de Tarragona, se nutren de dicha cuenca, mientras que la provincia de Lérida y la zona sur de Tarragona lo hacen de las aguas del Ebro. La cuenca del Pirineo Oriental tiene que abastecer a prácticamente toda la industria catalana y a más de 5 millones de habitantes; en cambio, la vertiente sur occidental o cuenca del Ebro se limita a suministrar agua a menos de medio millón de habitantes y en una zona donde la industria se encuentra en unas proporciones muy inferiores en relación a los recursos hidráulicos. Este desequilibrio queda plasmado en el cuadro núm. 1. Del cuadro se puede deducir que *una cuarta parte de la producción industrial* de España se consigue en un 3% del territorio con unas disponibilidades medias o aportaciones medias de agua del 2,4% del nacional y una capacidad de embalses construidos del 1,5% del territorio nacional.

**Cuadro núm. 1.— Importancia de la cuenca del Pirineo Oriental con respecto al total de las cuencas de España**

	Cuenca del Pirineo Oriental	% sobre el total nacional
Extensión	16.500 Km <sup>2</sup>	3%
Población	5.000.000 h	14%
Población activa	2.122.256 h	16%
Producción Ind.	—	25% (sobre encuesta)
Pluviometría anual media (hm <sup>3</sup> )	12.285 hm <sup>3</sup>	3,7%
Recursos naturales esorrentía disponibles	3.250 m <sup>3</sup> /año	2,9%
Disponibilidades medias o aportaciones <b>medias de la cuenca</b>	2.255	2,4%
Capacidad total de los embalses construidos	630 mill. m <sup>3</sup>	1,5%
Longitud (Km)	572 Km	4,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por el M.O.P. y el I.N.E.

Por todo ello no es de extrañar que las aguas subterráneas de la cuenca del Pirineo Oriental estén enormemente explotadas sobre todo en la franja litoral que va desde la cuenca del Tordera hasta la del Ebro; en especial el río Llobregat, mientras que en Gerona y hacia el interior quedan todavía aguas subterráneas por aprovechar. Los recursos acuíferos de Cataluña se distribuyen en un 77% de aguas superficiales y en un 23% de aguas subterráneas o pozos. Para el año 1985, estudios re-



cientes<sup>27</sup> prevén que el 47,7% de los municipios catalanes se verán seriamente afectados por déficits de agua y para el 1.990, se prevé que será el 66,3% de los municipios. Ahora bien, así como los municipios afectados por la escasez para el año 1985 son pequeños y sólo abarcan al 16,5 de la población total catalana, los municipios afectados para 1.990, o sea, el 66,3% indicado, abarcan prácticamente el total de la población catalana, en concreto un 88,7%. Por tanto, el trasvase del Ebro tiene una incidencia importantísima tanto más cuanto que los estudios antes indicados muestran que sólo un 25% aproximadamente de los municipios afectados tienen posibilidad de acceder a nuevas fuentes de suministro de agua<sup>28</sup>. A la carestía de agua se están dando diversas soluciones: construcción de embalses<sup>29</sup>, el minitransvase<sup>30</sup>, etc., pero ninguna de ellas resuelve el problema de la escasez de una forma definitiva. El cuadro núm. 2 permite comparar la oferta y la demanda de agua de las dos cuencas catalanas: la del Pirineo Oriental y la del Ebro.

### c) *La contaminación de las aguas municipales*

Al problema de la carestía de agua se une otro de similares proporciones: la contaminación. Las dificultades de potabilidad y purificación del agua se deben a razones parecidas a las que provocan la escasez: desarrollo industrial y concentración de la población. Y es que una cosa lleva la otra, y la escasez de agua en una determinada zona impide una descontaminación propia, natural, del cauce del río. Así, no puede ex-

27. Grup Català - LEMA. Enquesta sobre qualitat i disponibilitat de recursos d'aigua a Catalunya. Documento de trabajo. Barcelona, 1980.

28. Ibid. p. 44.

29. La construcción de los embalses como solución aunque parece positiva, se encuentra afectada, por innumerables presiones de diversos grupos. El ambalse de Sorba que se encuentra en proyecto de construcción ha sido paralizado debido a la acción de varios municipios y más en concreto los de las comarcas de Solsonés, Berguedà, y la zona del Cardener, que opinan que la citada obra pública traería perjuicios importantes al desarrollo económico de la zona.

30. El "minitransvase" que tantas páginas de diarios y palabras de parlamentarios está costando y que es la solución para que las tierras del Camp de Tarragona, no se puede decir que sea propiamente un trasvase ya que no supone una detracción de caudales del Ebro. Se trata simplemente de recuperar las aguas que se pierden del canal izquierdo del río. Así, en épocas puntas de agua, el Ebro puede arrojar en el corto espacio de 10 días un volumen de 1.900 millones de metros cúbicos, mientras que el caudal previsto para el trasvase del Ebro es de 1.400 millones de m<sup>3</sup>/año. Según los responsables de dos presas del Ebro, la de Mequineses y la de Ribagorza, "tan sólo con las aguas sobrantes en las puntas que anualmente se producen en el Ebro debido a las lluvias y a las nevadas podría abastecer la zona de Reus y Tarragona durante doce meses sin restringir en absoluto los regadíos y demás servicios que el río está proporcionando en el Baix Ebre". *La Vanguardia*, 24 de enero de 1981.

Cuadro núm. 2.— Recursos y demanda de agua catalana actuales y futuros

Hm <sup>3</sup> /año	Recursos actuales	Recursos futuros	Demanda año 1985	Demanda año 2010	Superávit o déficit año 1985	Superávit o déficit año 2.010
Pirineo Oriental	1.554	2.378	1.464	2.576	90	-198
Ebro (1)	3.240	4.186	1.488	1.955	1.752	2.230

Fuente: F. Miralles y J. Miró. *La Vanguardia*, 1.V.1981.

(1) Aguas del Ebro generadas estrictamente en territorio de Cataluña.

trañar que, del total del consumo español de material de depuración de aguas, el 38% se utilice en Cataluña aunque la población catalana no supone más que el 16% del total nacional<sup>31</sup>. En Cataluña, el 96% de las aguas municipales están contaminadas. Esta contaminación se produce en un 99% de los casos por compuestos de origen biológico, tales como nitratos, amoníaco, aminas, microorganismos, etc. Asimismo, más del 95% de las aguas están contaminadas por partículas de tipo físico como lo demuestran el aspecto turbio de las mismas, sólidos en suspensión, etc. El 40% de las aguas contaminadas de tipo superficial, contienen organismos micropolucionantes como fenoles, hidrocarburos, detergentes, etc.<sup>32</sup>

El cuadro núm. 3 muestra las características polucionantes de las aguas superficiales y subterráneas contaminadas de Cataluña.

**Cuadro núm. 3.**— Tipos de contaminación de las aguas municipales catalanas  
% sobre el total de aguas contaminadas

	Aguas superficiales contaminadas	Aguas subterráneas contaminadas
Física	96%	47%
Biológica	99%	35%
Tóxicos	37%	—
Micropolucionantes orgánicos	40%	65%
Salina	39%	75%

Fuente: Grup Català - LEMA.

El origen de la contaminación de las aguas subterráneas es en más de un 60% industrial. A nivel municipal, aunque sólo el 73% de las corporaciones locales están afectadas por la contaminación de las aguas, se trata precisamente de los municipios que poseen mayor población, por lo que resulta que el 94,4% de abonados al suministro de agua están afectados por problemas de contaminación.

Se puede concluir por tanto que la mayor parte de las aguas continentales catalanas sufren problemas de contaminación cuyo origen se encuentra en los vertidos de tipo orgánico e industrial.<sup>33</sup> Las impurifica-

31. Grup Català. LEMA. Op. cit., p. 11.

32. Ibidem., p. 50.

33. Recientemente han aparecido muertas en las aguas del Segre miles de carpas y lucios. Al parecer, los peces murieron envenenados por los vertidos industriales arrojados al citado río. *La Vanguardia*. 10-1-81.

ciones provienen en general de las fábricas de papel, salinas, industrias textiles, alimentación metalúrgicas, extracción de ácidos, mataderos, industrias químicas y colectores humanos. Además, y por lo que hace referencia a municipios concretos, estudios recientes en materia de microcontaminación<sup>34</sup>, muestran que Tarragona sobrepasa con frecuencia los límites máximos de selenio, arsénico, berilio, cobalto y estaño; poblaciones como Barcelona, Tarrasa, Cornellá, San Baudilio y Hospitalet, que se abastecen con aguas del Llobregat, tienen en ocasiones excesivos contenidos de selenio, níquel, berilio y mercurio, por lo que se hace necesario un control más estricto de sus aguas. En Igualada han aparecido problemas de abundancia de plomo y selenio en la red de distribución debido en parte a la corrosión de las tuberías y es preciso vigilar la distribución de aguas de los municipios de Badalona, Gerona, Reus, Mataró, Vic y Sabadell por comenzar a tener indicios de contaminación cercanos a los máximos; van disminuyendo, sin embargo, los indicios de contaminación de Vic, Reus y Blanes. Es interesante observar que estos niveles de contaminación en microorganismos contaminantes no son estables sino que varían a lo largo del tiempo, de ahí que se considere imprescindible el control periódico del grado y del tipo de contaminación de los abastecimientos, para lo cual se hacen necesario sistemas constantes de análisis.<sup>35</sup>

Por lo que hace referencia a los ríos, ciertos estudios muestran altos niveles de contaminación sobre todo en el Llobregat, Besós y Tordera. Siendo muy preocupante en general la situación en los ríos de la cuenca del Pirineo Oriental, no así la de los situados en la cuenca del Ebro.<sup>36</sup>

34. ENRIQUE DIAZ y RAMON QUERALT: *Control microcontaminante en la cuenca del Pirineo Oriental*, Ingeniería Química, Junio 1979.

35. Ibidem.

36. RAMON QUERALT: *Aplicació d'un index simplificar d'aigües per determinar la dels rius de Catalunya*. Ciències núm. 5. 1980.

trañar que, del total del consumo español de material de depuración de aguas, el 38% se utilice en Cataluña aunque la población catalana no supone más que el 16% del total nacional<sup>31</sup>. En Cataluña, el 96% de las aguas municipales están contaminadas. Esta contaminación se produce en un 99% de los casos por compuestos de origen biológico, tales como nitratos, amoníaco, aminas, microorganismos, etc. Asimismo, más del 95% de las aguas están contaminadas por partículas de tipo físico como lo demuestran el aspecto turbio de las mismas, sólidos en suspensión, etc. El 40% de las aguas contaminadas de tipo superficial, contienen organismos micropolucionantes como fenoles, hidrocarburos, detergentes, etc.<sup>32</sup>

El cuadro núm. 3 muestra las características polucionantes de las aguas superficiales y subterráneas contaminadas de Cataluña.

**Cuadro núm. 3.**— Tipos de contaminación de las aguas municipales catalanas % sobre el total de aguas contaminadas

	Aguas superficiales contaminadas	Aguas subterráneas contaminadas
Física	96%	47%
Biológica	99%	35%
Tóxicos	37%	—
Micropolucionantes orgánicos	40%	65%
Salina	39%	75%

Fuente: Grup Català - LEMA.

El origen de la contaminación de las aguas subterráneas es en más de un 60% industrial. A nivel municipal, aunque sólo el 73% de las corporaciones locales están afectadas por la contaminación de las aguas, se trata precisamente de los municipios que poseen mayor población, por lo que resulta que el 94,4% de abonados al suministro de agua están afectados por problemas de contaminación.

Se puede concluir por tanto que la mayor parte de las aguas continentales catalanas sufren problemas de contaminación cuyo origen se encuentra en los vertidos de tipo orgánico e industrial.<sup>33</sup> Las impurifica-

31. Grup Català. LEMA. Op. cit., p. 11.

32. Ibidem., p. 50.

33. Recientemente han aparecido muertas en las aguas del Segre miles de carpas y lucios. Al parecer, los peces murieron envenenados por los vertidos industriales arrojados al citado río. *La Vanguardia*. 10-1-81.

ciones provienen en general de las fábricas de papel, salinas, industrias textiles, alimentación metalúrgicas, extracción de ácidos, mataderos, industrias químicas y colectores humanos. Además, y por lo que hace referencia a municipios concretos, estudios recientes en materia de microcontaminación<sup>34</sup>, muestran que Tarragona sobrepasa con frecuencia los límites máximos de selenio, arsénico, berilio, cobalto y estaño; poblaciones como Barcelona, Tarrasa, Cornellá, San Baudilio y Hospitalet, que se abastecen con aguas del Llobregat, tienen en ocasiones excesivos contenidos de selenio, níquel, berilio y mercurio, por lo que se hace necesario un control más estricto de sus aguas. En Igualada han aparecido problemas de abundancia de plomo y selenio en la red de distribución debido en parte a la corrosión de las tuberías y es preciso vigilar la distribución de aguas de los municipios de Badalona, Gerona, Reus, Mataró, Vic y Sabadell por comenzar a tener indicios de contaminación cercanos a los máximos; van disminuyendo, sin embargo, los indicios de contaminación de Vic, Reus y Blanes. Es interesante observar que estos niveles de contaminación en microorganismos contaminantes no son estables sino que varían a lo largo del tiempo, de ahí que se considere imprescindible el control periódico del grado y del tipo de contaminación de los abastecimientos, para lo cual se hacen necesario sistemas constantes de análisis.<sup>35</sup>

Por lo que hace referencia a los ríos, ciertos estudios muestran altos niveles de contaminación sobre todo en el Llobregat, Besós y Tordera. Siendo muy preocupante en general la situación en los ríos de la cuenca del Pirineo Oriental, no así la de los situados en la cuenca del Ebro.<sup>36</sup>

34. ENRIQUE DIAZ y RAMON QUERALT: *Control microcontaminante en la cuenca del Pirineo Oriental*, Ingeniería Química, Junio 1979.

35. *Ibidem*.

36. RAMON QUERALT: *Aplicació d'un index simplificar d'aigües per determinar la dels rius de Catalunya*. Ciències núm. 5. 1980.